

TECHNICAL REPORT

Civil Engineering Technology



カーボンネガティブコンクリート

CO₂由来炭酸塩原料使用型コンクリート

技術概要

本コンクリートは、CO₂を吸収させた、主に炭酸カルシウムを主成分とした材料（CCU材）を混和させ、コンクリートに固定化させるとともに、製鉄所の副産物である高炉スラグ微粉末をセメントの代替原料として多量に使用します。一般的なコンクリートと比べて強度を低下させることなくコンクリートを製造することが可能です。

当社は、これまでにコンクリートの材料起源のCO₂排出量を最大85%削減できる「スラグリート®」を戸田建設と共同で開発し、その技術を発展させる形でカーボンネガティブコンクリートの開発に取り組んできました。

本コンクリートは「スラグリート®」以上のCO₂排出量の削減効果がある、カーボンネガティブなコンクリートを実現しています。

※CCU材：CO₂を回収・利用（Carbon Capture and Utilization）して製造された材料の総称

- 材料起源のCO₂排出量がマイナスとなるコンクリート
- 圧縮強度は一般的なコンクリートと同様に発現
- 炭酸カルシウムの性状が異なっても、特殊混和剤を使用することで、コンクリートポンプ車で圧送可能なカーボンネガティブコンクリートを製造することが可能

CO₂由来炭酸塩原料使用型コンクリート

工場排ガスなどから回収したCO₂と廃棄物由来の原料を反応させて製造した炭酸塩（代表的な材料：炭酸カルシウム）をセメントや骨材の代替として利用し、CO₂をコンクリート内部に長期的に固定（炭酸塩として固定）することで、CO₂排出量を削減したコンクリートです。当社ではさらに、セメントの代替として高炉スラグ微粉末を添加しています。



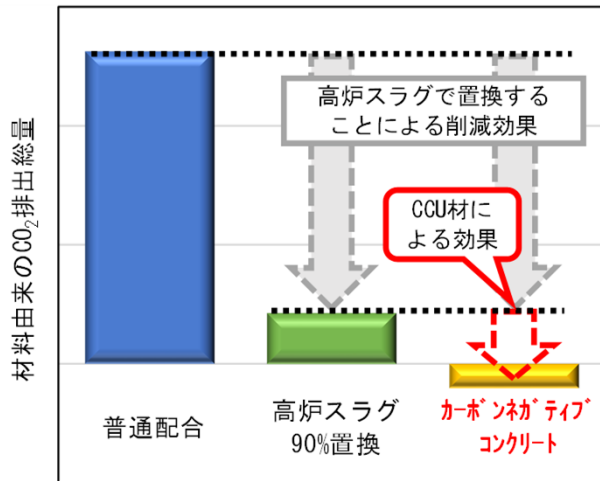
技術の特徴

■コンクリート性状

流動性が高く、発熱量が低いコンクリートです。
数種類のCCU材において、独自の特殊混和剤を用いることで、フレッシュ性状は現場打ち施工に必要な経時保持性を得られます。



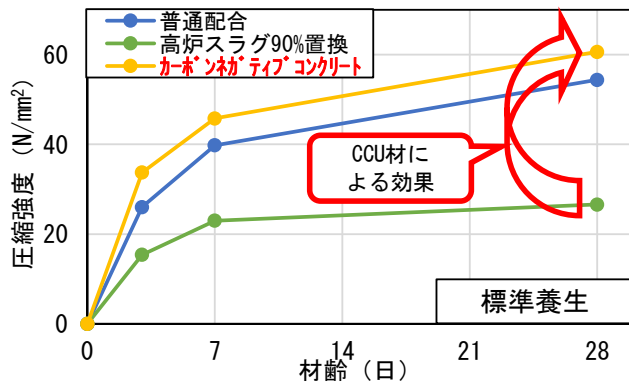
■ CO₂排出量(製造時)の試算例



※使用するCCU材料、添加量、必要強度に応じて排出量は変化します。

■ 圧縮強度

CCU材を添加することによって、添加しない配合と比較すると、強度が増進します。



■ 配合例

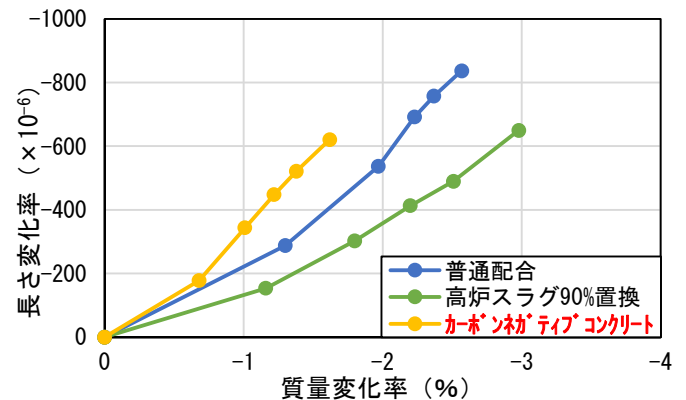
配合	W/P (%)	W	単位量(kg/m ³)					
			B			S		G
			HC	NC	BFS	Ca	S	
普通配合	50	170	-	340	-	-	857	918
高炉スラグ 90%置換	47	175	37	-	338	-	772	935
カーボンネガティブ コンクリート	28	175	37	-	338	250	515	935

P: B+Ca, HC:早強セメント, NC: 普通セメント, BFS: 高炉スラグ微粉末, Ca: CCU材

セメントの9割を高炉スラグ微粉末に置き換え、CO₂を固定化したCCU材を添加することによってコンクリート製造時のCO₂排出量をマイナスとしています。

■ 長さ変化率・質量変化率

長さ変化率・質量変化率は、同強度の普通配合と比較して小さい傾向にあります。



ポンプ施工試験



ポンプ施工試験状況

製品試作例



箱型擁壁



落ち蓋式U型側溝 (Ⅲ種)

